Vol. XVII, No. 3 & 4 15 August 1967

蝶と蛾 Tyō to Ga

(Transactions of the Lepidopterological Society of Japan)

蝶の人工産卵の新技術「エタノール法」について

岡 垣 弘[1)]

Forced oviposition of butterfly by ethanol injection method

By Hiromu Okagaki

この方法は，従来のいろいろな採卵法がいわば母蝶の自発的な産卵をさそうものであったのをさらに一歩おし進めて，人工的に産卵運動をひきおこす新方法である。一般に多くの蛾では，母虫の環境条件を蝶の場合ほどに神経質に調整してやらなくても容易に産卵するし，また人工的には胸部を圧迫したのち三角紙に入れておくだけで産卵することがしばしば経験される。それなのに蝶では，雄は胸部を圧迫することによって交尾運動が起こるが，雌はそうしても産卵しない。しかし，それに似たような何かの操作を加えることによって人工的に産卵運動を起こし得るのではなかろうかと予想した。そこで筆者は試みに母蝶の胸部にごく少量のエタノールを注射したところ，あるていど満足できるような効果を認めた。こうして産卵運動が起こった機序については未だ不明の点があるが，とりあえずこのエタノール法の技術を公開して諸賢の実用に供したいと思う。

1. 母蝶の飼育

エタノール注射法の要約，すなわち先行条件は，母蝶が交尾後で産卵準備状態の成熟卵を有することである。卵の成熟期間は蝶の種類によって大差があることを考慮に入れて好条件になるまで飼っておく必要がある。アゲハチョウ属 (*Papilio*) のものは比較的みじかくて，約1週間くらいみておけばよいので，母蝶を野外で採集した場合は1～2日ないし1週間ほど1日1回うすい砂糖水を与えて生かしておいてから使う。筆者は翅の破損を防ぐためにタイプライター用紙をそのまま折って特大の三角紙を作って母蝶を入れ，あばれないように翅の上に重し（インキ瓶を使う）をのせて置いている。もちろん直射日光は避ける。

母蝶は生きてさえおれば少々弱っていてもさしつかえない。特に採卵を考えずに採集して胸をおさえてもちかえった蝶でも使える。また脚の損傷もほとんど関係がない。全操作を通じて翅の損傷はほとんど避けられ，採卵後は標本として使えるからことさら破損した蝶を選ぶ必要はない。

採卵の成否にはこの母蝶の条件が重要な関係をもっているから，蝶の体調をよく見きわめて適当な時期に注射を行なうように心掛けなければならない。

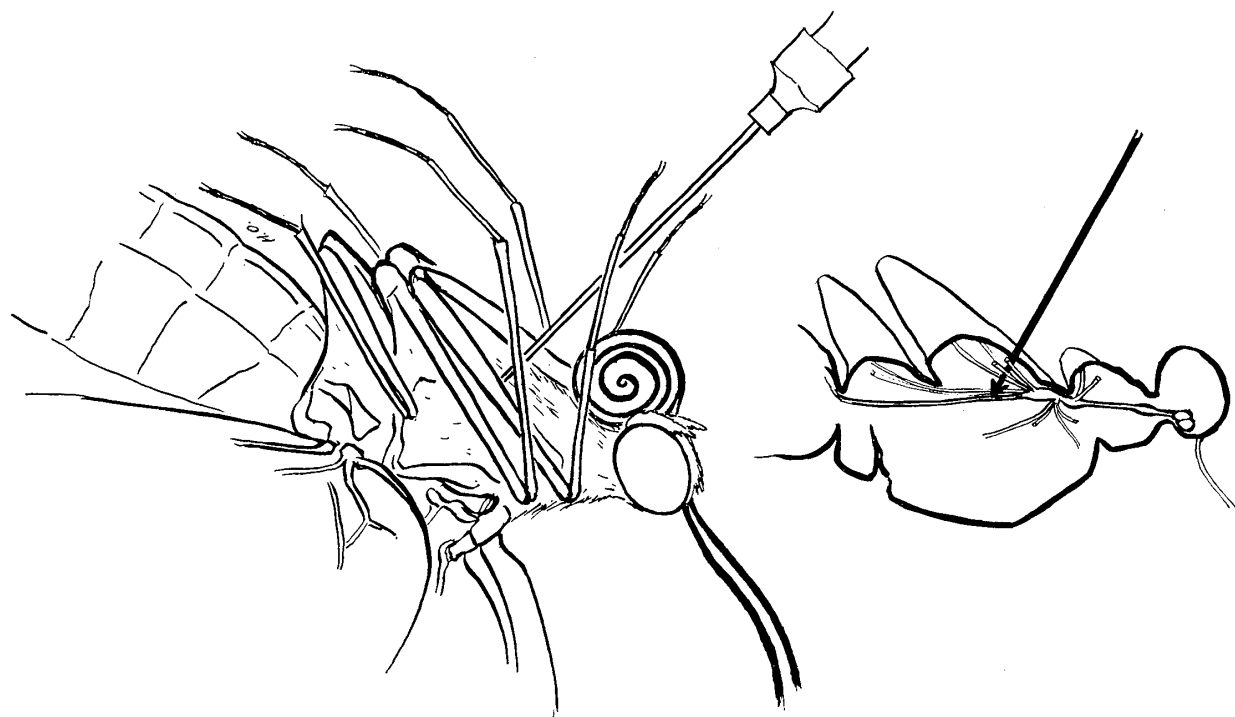
2. エタノール注射の手技

約90%のエチルアルコールを使う。試薬特級か一級のエチルアルコール，あるいは日本薬局方エタノールに水を

1) 鳥取市東品治町 113

加えて調製する。注射器は普通の1 ml用または2 ml用，ツベルクリン反応用か歯科用の細いものがあれば最適，針は太さ1/6 mmないし1/3 mmのものを使う。

産卵用台紙としてケント紙または画用紙を机の上に置き，その上で操作する。ピンセット，ナイフ，鉛筆も用意しておく。そこで蝶を取り出して，翅をたたんだままその胸部を指先でつまんで保持して注射を行なう。

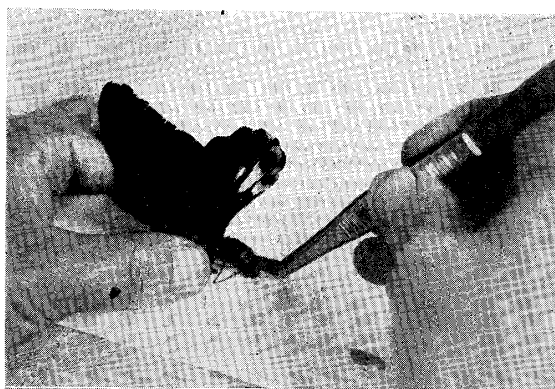
注射部位は要するに中胸節である。くわしく言うと次のようである。蝶を腹側すなわち脚のある側からよく見ると，中胸節の前端で前胸節との境界に接して正中線上に小さい隆起がある。その中に胸部第Ⅱ+Ⅲ神経節がはいっている。この神経節と腹部神経節とをつなぐ神経索（connectives）および正中神経（median nerve）は，中胸節および後胸節の中を一直線に走って最短距離でもって胸部と腹部の境のくびれの腹側に達し，そこから腹部に入っている。この神経索をねらって針先をさしこむのである。普通ななめ前下方から前脚の腿節の間を通って中胸節の外皮をつらぬき，神経索のあるあたりに達する（第1図）。そこで前述のエタノールをごく少量（大型アゲハで

第1図　注射針の刺入方向と神経系の位置（クロアゲハ）

約0.02 ml）注入する。後脚と中脚が麻痺し，翅の運動も少しそこなわれる程度でやめる。薬が多すぎると胸部第Ⅰ神経節までおかされて前脚の麻痺があらわれ，そうなると蝶が死ぬから注意を要する。したがって注射はいっきょに入れないで，蝶の様子を見ながら少しずつ入れたほうがよい。ごくわずか追加したいときは体の外からすでに針であけられた穴にエタノールをぬりつけてもよい。適量の場合，前脚や口吻はよく動き，腹部を直ちに盛んに振って産卵動作を示すようになる。

3. 産卵の介助

脚が麻痺しているから蝶はみずから産卵姿勢をとることができない。翅をいためないように望むときは，指で胸をつまんだままで腹部を屈曲させ，腹端を紙に押しつけてやる。このときピンセットで軽く腹端を押さえる（第2

図)。翅をいためてもよいときは，指をはなして翅の運動を自由にし，胸部を上から押さえて脱走を防ぎ，ピンセットで腹端を紙に押しつける。

産みつけられた卵はまもなく紙に固着するが，しばしば第一卵が安置されるいとまがなしに飛び出してしまうことがある。紙に着かなくても孵化するから，そのときはそっとすくい取って紙の小皿に入れておけばよい。産卵の間隔は数十秒から次第に延びて数分になる。卵が台紙のあちこちに散ると始末が悪いから，母蝶をあまり動かさぬように少しずつ前方にずらして順序よく一列に産みつけさせるようにするとよい。紙には日付や記号を記入する。注射の有効時間は30分ぐらいのもので，その後はもはや産卵しなくなる。そこで蝶を再び三角紙にもどす。卵のついた台紙はその部分をナイフで切りぬいてシャーレに移す。紙の一端を上むきに折りまげておくとピンセットで扱うのに便利である。

第2図　産卵の介助（ナガサキアゲハ）

4．採卵のくりかえし

いちど注射をうけた蝶は死なないで，次第に痲痺から回復する。食道は胸部の背面近かくを通っていて注射の影響を受けないから，砂糖水を与えることもできる。ただし消化機能は少し変調になるようで，しばしば腹部にガスがたまるのが見られる。12ないし24時間後にまた第2回の注射をして同じように卵を取ることができる。筆者の経験では3回が限度であったが，蝶の体力がうまく続けばもっと取れるかもしれない。最後にピンセットで卵を腹部からもみ出すことによって，なお数個を取ることができる。しかし無理をしてもあとは無精卵か未熟卵になってしまうから，もみ出しをあまり続けても意味がないと思う。

卵をつけた台紙すなわち種紙（タネガミ）はシャーレの中に保存して孵化させる。このさい適当な湿気を要するので吸取紙の小片に微量の水をつけて入れておくとよい。孵化したあとはカイコのようにはき立てを行なって食草につけてやる。

残念なことに筆者は人工産卵の手技の確定に追われていて，公表するに十分な数の実験例を持っていない。いま数人の専門家に追試をお願いしてあるので，近いうちに方々からその成績が発表され，従来の採卵法との優劣が評価されるものと期待している。したがっていま本法の適応をきめることは困難であるが，手技から予想すると，第1に，もし望むならば操作中の翅の損傷がほとんど避けられるから，完全品であっても珍品であっても殺して展翅する前に採卵を試みられること，第2に脚が損傷しているときに本法で採卵できること，第3に採卵設備をほとんど要しないから，どこででも手軽に採卵できることなどが特色になると思う。

御指導を賜った磐瀬太郎氏および緒方正美氏と，御援助くださった吉田真日出氏に厚くお礼を申しあげる。

SUMMARY

A female butterfly posessing mature eggs in her abdomen begins ovipositing on a sheet of paper immediately after the injection at her middle thorax of a little bit of 90% ethanol. When injected her middle and hindlegs are paralysed and accordingly the manual countenance by the operater will be needed. The trial may be repeated with the same individual when she recovered from the paralysis after 12-24 hours. This new method will serve to the collectors willing to obtain eggs and yet to have an intact specimen of the female butterfly.